

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 198 43 330 A 1**

⑤1 Int. Cl. 7:  
**B 64 D 47/02**  
B 64 D 11/00

②1 Aktenzeichen: 198 43 330.1  
②2 Anmeldetag: 22. 9. 1998  
④3 Offenlegungstag: 30. 3. 2000

DE 198 43 330 A 1

⑦1 Anmelder:  
Diehl Stiftung & Co., 90478 Nürnberg, DE

⑦2 Erfinder:  
Fleischmann, Walter, 90584 Allersberg, DE

⑤6 Entgegenhaltungen:

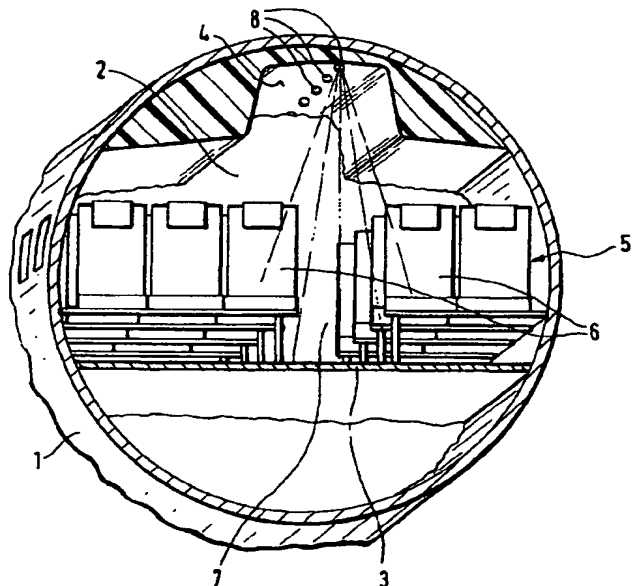
DE	39 31 668 C2
DE	195 00 301 A1
DE	37 20 019 A1
US	50 83 246
US	45 97 033

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Flugzeugkabinen-Beleuchtung

⑤7 Es wird eine an oder in der Decke (4) vorzugsweise einer Flugzeugkabine (2) angebrachte Beleuchtung vorgeschlagen, welche aus mehreren punktförmigen Lichtquellen (8) besteht, wobei die punktförmigen Lichtquellen (8) mindestens eine Leuchtdiode (LED) (9) aufweisen und zumindest teilweise miteinander parallel oder in Reihe verschaltet und an mindestens eine Stromversorgungseinheit (14) angeschlossen sind. Zu jeder Leuchtdiode oder Leuchtdiodengruppen ist eine Zener-Diode (15) in Sperrrichtung parallel geschaltet. Die Stromversorgungseinheit (14) ist so beschaffen, daß sie für einen konstanten Stromfluß sorgt. Als Leuchtdioden werden vorzugsweise weiße Leuchtdioden verwendet.



DE 198 43 330 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine an oder in der Decke eines Fahrzeugs angebrachte Beleuchtung, insbesondere in einer Flugzeugkabine angebrachte Kabinenbeleuchtung.

Die herkömmliche Beleuchtung von Flugzeugkabinen erfolgt mittels Leuchtstoffröhren, deren elektrische Ansteuerung den besonderen Erfordernissen im Flugzeug z. B. im Hinblick auf elektromagnetische Störungsfreiheit genügen muß und somit einigermassen aufwendig ist.

Für die Notbeleuchtung in Flugzeugkabinen werden bisher Niederspannungs-Glühlampen verwendet, die in regelmäßigen Abständen ausgetauscht werden müssen, da sie nur eine sehr begrenzte Lebensdauer besitzen. Um die im Flugzeugbau geltenden Spezifikationen betreffend der Abstrahlcharakteristik zu erfüllen, sind diese Glühlampen in speziell ausgeformten Reflektorgehäusen untergebracht, wie dies zum Beispiel in der US 4 158 223 beschrieben ist.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Fahrzeug-Beleuchtung zu schaffen, welche langlebig und weitestgehend wartungsfrei ist, einfach angesteuert werden kann und trotzdem die erforderlichen Spezifikationen erfüllt.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch eine Beleuchtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Weiterbildungen und zusätzliche Ausführungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben.

Im folgenden wird die Erfindung in Form einer Kabinenbeleuchtung für Luftfahrzeuge erläutert. Die Ausführungen treffen – was u. a. besonders die erfindungsgemäßen Eigenschaften und Vorteile betrifft – aber ebenso auf Beleuchtungen in Straßen-, Schienen-, Wasser- oder sonstigen Fahrzeugen zu.

Durch die Anordnung mehrerer punktförmiger Lichtquellen an oder in der Decke der Kabine eines Luftfahrzeugs, vorzugsweise eines Flugzeugs, wird eine gleichmäßige Ausleuchtung der Kabine erreicht. Der Einsatz von Leuchtdioden (LED's) in den punktförmigen Lichtquellen macht eine aufwendige elektrische Ansteuerung der Kabinenbeleuchtung überflüssig. Zudem sinkt gegenüber der Verwendung von Glühlampen der Stromverbrauch erheblich. Somit kann bei Verwendung von Leuchtdioden eine einfachere, kleinere Stromversorgung zum Einsatz kommen. Zudem ist die Lebensdauer von Leuchtdioden um ein Vielfaches höher als die von Leuchtstoffröhren und Glühlampen, so daß das aufwendige Auswechseln von defekten Leuchten nicht mehr nötig ist. Leuchtdioden sind mit verschiedensten Abstrahlcharakteristiken herstellbar, weshalb die im Flugzeugbau geltenden, die Abstrahlcharakteristik von Lampen betreffenden Spezifikationen erfüllt werden können. Darüber hinaus ergeben sich für das Design der Kabinenbeleuchtung völlig neue Möglichkeiten ("Sternenhimmel").

In bevorzugter Ausführungsform ist zu jeder Leuchtdiode bzw. zu jeder Gruppe parallel miteinander verschalteter Leuchtdioden jeweils eine Zener-Diode in Sperrrichtung parallel geschaltet. Mehrere solche Leuchteinheiten sind in Reihe geschaltet. Fällt nun eine der Leuchtdioden bzw. Leuchtdiodengruppen aus, so liegt an ihr und an der parallel geschalteten Zener-Diode ein Großteil der Versorgungsspannung an, was dazu führt, daß die Zener-Diode durchbricht. Auf diese Weise kann der Strom an der defekten Leuchtdiode bzw. Leuchtdiodengruppe "vorbeifließen", und es ist sichergestellt, daß bei Ausfall einer Leuchtdiode bzw. Leuchtdiodengruppe nicht der gesamte Strang hintereinander geschalteter Leuchteinheiten ausfällt. Die Stromversorgungseinheit ist nun bevorzugt so beschaffen, daß sie stets für einen konstanten Stromfluß sorgt, damit bei Ausfall einer oder auch mehrerer Leuchteinheiten die übrigen Leuch-

teinheiten nicht mit einer zu hohen Spannung beaufschlagt werden.

Je nach der Dichte der an der Decke der Flugzeugkabine angeordneten punktförmigen Lichtquellen kann die erfindungsgemäße Beleuchtung zur Ausleuchtung der Kabine, als Leselampen über den einzelnen Sitzplätzen oder als Notbeleuchtung über den zwischen den Sitzreihen befindlichen Gängen Verwendung finden. Je nach gewünschtem Design können verschiedene farbige Leuchtdioden oder vorzugsweise weiße Leuchtdioden eingesetzt werden. Bei den weißen Leuchtdioden kann es sich um aus zwei oder mehr farbigen Leuchtdioden gebildete Einheiten oder aus sogenannten Lumineszenzkonversions-Dioden handeln.

Anhand der Zeichnungen soll ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. Es zeigen:

Fig. 1 perspektivisch einen Querschnitt durch einen Flugzeugrumpf mit erfindungsgemäßer Beleuchtung,

Fig. 2 einen Schnitt durch die Decke einer Flugzeugkabine mit darin eingesteckten Leuchtdioden als punktförmige Lichtquellen,

Fig. 3 ein Schaltbild für die Ausführungsform mit hintereinander geschalteten Leuchtdioden.

Die in einem Flugzeugrumpf 1 befindliche Flugzeugkabine 2 wird unten von einem Kabinenboden 3 und oben von einer Kabinendecke 4 begrenzt. Auf dem Kabinenboden 3 stehen die in Sitzreihen 5 angeordneten Sitze 6, getrennt vom Kabinengang 7. In der Kabinendecke 4 sind punktförmige Lichtquellen 8 untergebracht. Je nach ihrer Helligkeit, Abstrahlcharakteristik, ihrer Verteilung in der Kabinendecke 4 und ihrer Dichte, d. h. ihrem Abstand voneinander, leuchten die punktförmigen Lichtquellen 8 die gesamte Flugzeugkabine aus oder dienen als Notbeleuchtung für den zwischen den Sitzreihen 5 befindlichen Gang 7.

In dem gezeigten Ausführungsbeispiel handelt es sich um eine Notbeleuchtung mit in einer Reihe angeordneten punktförmigen Lichtquellen 8 über dem Kabinengang 7. Wie aus Fig. 2 ersichtlich beträgt der Abstand zwischen zwei punktförmigen Lichtquellen 8 jeweils etwa 25 bis 50 cm. Die in der Kabinendecke 4 von oben eingesteckten punktförmigen Lichtquellen 8 bestehen aus Leuchtdioden (LED's) 9 welche jeweils in einem Gehäuse 10 untergebracht sind. Jede Leuchtdiode 9 ist mit ihrem Gehäuse 10 auf einer Halterungsplatte 11 befestigt. Die einzelnen Leuchtdioden 9 sind über nicht gezeichnete elektrische Anschlüsse, welche sich auf den Befestigungsplatten 11 befinden, untereinander und mit einem Stecker 12 jeweils mit einem flexiblen elektrisch leitenden Kabel 13 verbunden.

Die elektrische Verschaltung der Leuchtdioden 9 ist in Fig. 3 gezeigt. Die Leuchtdioden 9 sind miteinander in Reihe verschaltet und über das Kabel 13 an eine elektrische Stromversorgung 14 angeschlossen. Zu jeder Leuchtdiode 9 ist jeweils eine Zener-Diode 15 parallel und in Sperrrichtung geschaltet. Bei Ausfall einer Leuchtdiode 9 liegt fast die gesamte Spannung der Stromquelle 14 an der defekten Leuchtdiode 9 und der zu dieser parallel geschalteten Zener-Diode 15 an. Das führt dazu, daß diese Zener-Diode 15 durchbricht und der Strom über sie wieder fließen kann. Somit fällt, wenn eine Leuchtdiode defekt ist, nicht der gesamte Strang aus hintereinander geschalteten Leuchtdioden aus. Die Stromversorgung 14 ist vorzugsweise so ausgestaltet, daß sie einen konstanten Strom liefert, welcher zum Beispiel 20 mA betragen kann. Auf diese Weise ist sichergestellt, daß die einzelnen Leuchtdioden selbst bei Ausfall einer oder mehrerer Leuchtdioden und Durchbruch der jeweils parallel geschalteten Zener-Dioden nicht mit einer zu hohen Spannung beaufschlagt und somit überlastet werden.

Als Leuchtdioden werden weiße Leuchtdioden verwendet. Dabei kann es sich um zwei (zum Beispiel blau und

gelb) oder drei (zum Beispiel blau, grün und rot) leuchtende Dioden handeln, welche zu einer ("weißen") Leuchtdiode zusammengefaßt sind. Es kann sich aber auch um sogenannte Lumineszenzkonversions-Dioden handeln, bei welchen das Licht von blaues oder kurzwelligeres Licht abstrahlenden Dioden ganz oder teilweise von Leuchtstoffen absorbiert und in längere Wellenlängenbereiche (zum Beispiel grün, gelb oder rot) konvertiert wird. Durch geschickte Überlagerung der verschiedenen Farben entsteht bei der Lumineszenzkonversions-Diode wie auch bei der aus mehreren farbigen Dioden bestehenden Leuchtdiode weißes oder weißliches Licht.

Es sei darauf hingewiesen, daß die erfindungsgemäße Flugzeugkabinen-Beleuchtung nicht auf den Einsatz als Notbeleuchtung beschränkt ist, sondern daß bei Verwendung genügend heller Leuchtdioden, bei entsprechender Dichte oder auch bei flächiger Verteilung der punktförmigen Lichtquellen über die Kabinendecke eine Ausleuchtung der gesamten Flugzeugkabine denkbar ist. Auch die Ausführung der über den Passagiersitzen angebrachten Leselampen mit Leuchtdioden ist möglich, ebenso die Beleuchtung des Cockpits oder des Frachtraums. Wie bereits erwähnt, betrifft die Erfindung nicht nur die Beleuchtung von Luftfahrzeugen, sondern die von Straßen-, Schienen-, Wasser- oder sonstigen Fahrzeugen in gleicher Weise.

#### Patentansprüche

1. An oder in der Decke eines Fahrzeugs angebrachte Beleuchtung, insbesondere in einer Flugzeugkabine angebrachte Kabinenbeleuchtung, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Beleuchtung aus mehreren punktförmigen Lichtquellen (8) besteht und daß die punktförmigen Lichtquellen (8) mindestens eine Leuchtdiode (LED) (9) aufweisen und zumindest teilweise miteinander parallel oder in Reihe verschaltet und an mindestens eine Stromversorgungseinheit (14) angeschlossen sind.
2. Fahrzeugbeleuchtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zu jeder Leuchtdiode oder Leuchtdiodengruppe eine Zener-Diode (15) in Sperrrichtung parallelgeschaltet ist.
3. Fahrzeugbeleuchtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Stromversorgungseinheit (14) so beschaffen ist, daß sie für einen konstanten Stromfluß sorgt.
4. Fahrzeugbeleuchtung nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Beleuchtung über den zwischen den Sitzreihen (5) befindlichen bzw. über sonstigen Gängen (7) angebracht ist und als Notbeleuchtung dient.
5. Fahrzeugbeleuchtung nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die punktförmigen Lichtquellen (8) jeweils aus einer Leuchtdiode (9) bestehen, zu der eine Zener-Diode (15) parallel in Sperrrichtung geschaltet ist, und untereinander zumindest teilweise in Reihe verschaltet und an mindestens eine Stromversorgungseinheit (14) angeschlossen sind.
6. Fahrzeugbeleuchtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand zwischen benachbarten Leuchtdioden (9) etwa zwischen 25 und 50 cm beträgt.
7. Fahrzeugbeleuchtung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Leuchtdioden (9) in Halterungen (10) befestigt sind, welche von oben in Bohrungen in der Decke (4) eingebracht werden.
8. Fahrzeugbeleuchtung nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß als Leuchtdioden weiße Leuchtdioden verwendet werden.

9. Fahrzeugbeleuchtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die weißen Leuchtdioden aus zwei oder mehr farbigen Leuchtdioden gebildet werden.

10. Fahrzeugbeleuchtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die weißen Leuchtdioden Lumineszenzkonversions-Dioden sind.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

